



8. Степанов О.А., Амосов О.С. Нерекуррентное линейное оценивание с использованием нейронной сети // Материалы III Всероссийской конф. «Математика, информатика, управление». – Иркутск. – 2004. – С.1-12.
9. Stepanov O.A., Amosov O.S. Nonrecurrent linear estimation and neural networks // Proc. of Workshop on Adaptation and Learning in Control and Signal Processing (ALCOSP) IFAC and Workshop on Periodic Control Systems (PSYCO) IFAC. – Yokohama, Japan. – 2004. – P.213-218.
10. Степанов О.А., Амосов О.С. Байесовское оценивание с использованием нейронной сети // Авиакосмическое приборостроение. – 2004. – № 6. – С.46-55.
11. Stepanov O.A., Amosov O.S. Optimal estimation by using neural networks // Proc. of the 16-th World Congress IFAC. – Prague, Czech Republic, 2005.
12. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы / пер. с англ. – М.: Мир, 1978.

Статья представлена к публикации членом редколлегии А.М. Шпилевым.

E-mail:

Амосов Олег Семенович – osa18@yandex.ru;

Малашевская Елена Анатольевна – mea@email.kht.ru;

Баена Светлана Геннадьевна – svetlana.baena@yandex.ru.

УДК 004.4:61

© 2013 г. **М.Ю. Черняховская**, д-р мед. наук,

Ф.М. Москаленко, канд. техн. наук,

М.В. Петряева, канд. мед. наук

(Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток)

ФОРМАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ «ОСТРЫЙ КОЛИТ»*

В работе на основе проведенного системного анализа знаний о заболевании "острый колит" выполнено формальное описание этого заболевания по структуре модели онтологии медицинской диагностики.

Ключевые слова: база знаний о заболевании, база наблюдений, группа наблюдений, наблюдение, модальность, клиническое проявление, медицинская диагностика.

Введение

Разработка фондов диагностических медицинских знаний, отвечающих сегодняшним представлениям экспертов в этой области, является актуальной задачей, решение которой позволяет расширять функционал современных систем медицинской диагностики, в частности – компьютерного банка знаний [1]. Преимуществами данной

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 11-07-00460-а) и ДВО РАН (проект 12-III-A-01-016).

системы являются: алгоритм медицинской диагностики, основанный на нетривиальной модели знаний [2, 3], выдача решений в совокупности с их объяснением, удаленная доступность. Расширение информационной базы, включающей в настоящее время знания об острых конъюнктивитах [4, 5], позволит подсистеме диагностики банка ставить диагнозы в других областях медицины.

Таким образом, разработка формального представления знаний о заболевании *острый колит* в соответствии с моделью онтологии [2, 3] является практически полезной задачей, решение которой позволит без особых затрат расширить информационное наполнение компьютерного банка знаний путем формирования соответствующей базы знаний, а в дальнейшем подключить ее к диагностическому или другому сервису для постановки диагноза и решения других медицинских задач. Помимо этого формальное описание может быть использовано в образовательных целях.

Целью настоящей работы является построение формального описания заболевания *острый колит* на основе данных медицинской литературы [6 – 8], описанных в неструктурированной форме, и сформированной базы наблюдений.

Характеристика онтологии

Наблюдения могут быть *простыми* или *составными*, т.е. имеющими внутреннюю структуру. Элементы структуры составного наблюдения называются характеристиками. Простое наблюдение и характеристика описываются совокупностью значений: качественных (перечисляемых в описании) или числовых, задаваемых диапазоном. Качественные значения могут быть совместными – такое наблюдение может иметь более одного значения в некоторый момент времени.

Согласно модели онтологии предметной области [3] *описание заболевания* включает описание его *причин* и *клинической картины*. Описание *клинической картины* заболевания состоит из описаний *клинических проявлений* признаков, включающих описание их *модальности* и *вариантов динамики*. Модальность может принимать значение *необходимость* или *возможность*. Каждый *вариант* есть последовательность *периодов динамики*, характеризующихся *минимальной* и *максимальной длительностями* и *множеством допустимых значений признака*.

База наблюдений

В рассматриваемой предметной области отсутствуют наблюдения типа *события* и *особенности*. В связи с этим, а также с традициями описания знаний в медицине термин *наблюдение* из модели онтологии становится синонимом термина *признаки*. В силу тех же традиций наблюдения объединены в несколько групп: жалобы, данные объективного исследования, лабораторные и инструментальные методы исследования.

Группа наблюдений «Жалобы»

(Наблюдения в группе перечислены без соблюдения алфавитного порядка, используется порядок перечисления, принятый врачами в их практике)

боль в животе, повышение температуры тела, вздутие живота, потеря аппетита, тошнота, рвота, общая слабость, понос, запор, урчание в животе.

Боль в животе

Присутствие: *отсутствует* (нормальное значение наблюдения или характеристики пишется курсивом), имеется.

Характер: острая, внезапная, тупая, колющая, ноющая, режущая, давящая, пульсирующая, тянущая, «чувство тяжести», опоясывающая, схваткообразная.

Интенсивность: сильная, слабая, умеренная, резкая, резчайшая, монотонная.

Локализация (совместные): эпигастральная область, правое подреберье, левое подреберье, верхний отдел живота, нижний отдел живота, околопупочная область, правая подвздошная область, левая подвздошная область, правая половина живота, левая половина живота, весь живот, по ходу восходящей кишки по ходу поперечной ободочной, по ходу нисходящей, по ходу сигмовидной кишки.

Периодичность: постоянная, постоянная с периодами усиления, приступообразная, схваткообразная, монотонная.

Сопровождается (совместные): тягостными ощущениям, императивными позывами к опорожнению.

...

Вздутие живота

отсутствует, имеется.

...

Рвота

Присутствие: *отсутствует*, имеется.

Частота: однократная, повторная (2-3 раза), многократная, неукротимая.

Время возникновения: внезапно, после появления болей в животе, одновременно с появлением болей в животе.

Связь с приемом пищи: отсутствует, сразу после еды.

Облегчение после рвоты: отсутствует, имеется.

Понос

Присутствие: *отсутствует*, имеется.

Частота в день: однократный акт дефекации, частые акты дефекации, многократные акты дефекации (до 15-20 раз), профузный.

Время возникновения: ночной, утренний, сразу после еды.

Тенезмы: *отсутствуют*, имеются.

Характер кала: оформлен, «овечий кал», кашеобразный, жидкий, пенистый, водянистый (в тяжелых случаях), непереваренные остатки пищи, непереваренные мышечные волокна.

Остатки непереваренной пищи в кале: *отсутствуют*, имеются.

Примеси (совместные): *отсутствуют*, кровь, гной, слизь.

Цвет: *светлый*, цвета белой глины, темно-коричневый.

Запах: *обычный*, зловонный, неприятный.

Запор

отсутствует, имеется.

Группа наблюдений «Объективное исследование»

общее состояние, температура тела, язык, кожа, симптомы общей интоксикации, осмотр живота, пальпация живота, пальцевое исследование прямой кишки.

Осмотр живота

Форма живота: *правильный*, вздутый, плоский, втянутый, ладьевидный.

Участие в акте дыхания: *участвует весь живот*, не участвует весь живот, отстает правая половина, отстает левая половина.

Пальпация живота

Болезненность: *отсутствует*, имеется.

Локализация болезненности (совместные): в эпигастрии, в левом подреберье, в правом подреберье, в проекции поджелудочной железы, в проекции пилородуоденальной зоны, в проекции восходящей кишки, в проекции сигмовидной кишки, в проекции слепой кишки, в проекции поперечно-ободочной кишки, в проекции желчного пузыря, внизу живота.

Уплотнение: *отсутствует*, имеется.

Локализация уплотнения: см. локализация болезненности.

Напряжение брюшной стенки: *отсутствует*, имеется.

Локализация напряжения: см. локализация болезненности.

Пальцевое исследование прямой кишки

Эластичность сфинктера заднего прохода: *имеется*, отсутствует.

Тонус сфинктера заднего прохода: *нормальный*, гипертоничный, атоничный.

Растяжимость сфинктера заднего прохода: *хорошая*, умеренная, плохая.

Наличие болезненности исследования: *отсутствует*, имеется.

Степень болезненности исследования: *безболезненно*, слабо болезненная, сильно болезненная.

Сужения просвета кишки: *отсутствует*, зияние, сужение.

Слизистая оболочка (совместные): *без патологии*, гиперемия, отек.

Патологические изменения: *отсутствуют*, трещины, свищи, геморрой, рубцовые изменения, опухолевые образования.

Группа наблюдений «Лабораторные исследования»

клинический анализ крови, анализ крови на наличие специфических антител к гельминтам и простейшим, анализ крови на иммуноглобулины (к аскаридам, описторхам, лямблиям, токсокарам, эхинококкам), анализ кала.

...

Анализ кала

рН: *нейтральная или слабощелочная (рН 6,8-7,6)*, кислая реакция (рН 5,5-6,7), резко кислая (рН менее 5,5), щелочная реакция (рН 8,0-8,5), резкощелочная (рН более 8,5).

Макроскопическое исследование кала:

Содержание воды: *норма (80-85%)*, снижается (до 70-75%), увеличивается (до 90-95%).

Количество каловых масс за сутки: *норма (100-200г)*, меньше нормы, больше нормы.

Консистенция: *плотный, оформленный*, мазевидный, жидкий, кашицеобразный, пенистый, овечий, лентовидный, карандашеобразный.

Цвет: *норма коричневый*, черный, дегтеобразный, светло-коричневый, красноватый, желтый, серый, светло-желтый.

Запах: *слабый*, гнилостный, зловонный, кислый, масляной кислоты.

Остатки непереваренной пищи: *отсутствуют*, имеются.

Гельминты: *отсутствуют*, имеются.

Микроскопическое исследование:

Белок: *отсутствует*, имеется.

Кровь: *отрицательная реакция*, положительная реакция.

Скрытая кровь: *отрицательная реакция*, имеется.

Уробилиноген (стеркобилиноген): *отсутствует*, имеется.

Билирубин: *отсутствует*, имеется.

Патогенные бактерии: *отсутствуют*, стафилококки, стрептококки, дизентерийные бактерии.

Простейшие: *отсутствуют*, амёбы, лямблии, балантидии, гельминтоз.

...

Группа наблюдений «Инструментальные исследования»

ректороманоскопия, ирригоскопия, колоноскопия, ангиография.

Ректороманоскопия

Сосудистый рисунок слизистой: *нежный*, обеднение, отсутствует.

Поверхность: *гладкая*, шероховатая.

Гиперемия слизистой: *отсутствует*, очаговая, диффузная.

Отек слизистой: *отсутствует*, очаговая, диффузная.

Слизь: имеется, *отсутствует*.

Гной слизистой: *отсутствует*, имеется.

Эрозии на слизистой: *отсутствуют*, имеются.

Изъязвления на слизистой: *отсутствуют*, имеются.

Кровоизлияния на слизистой: *отсутствуют*, имеются.

Продвижение тубуса ректоскопа в сигмовидную кишку: *безболезненно, не затруднено*, болезненно, затруднено.

Слизистая оболочка дистальной части сигмовидной кишки:

Цвет: *розовый*, красный, багровый, синюшный.

Поверхность (совместные): *гладкая, циркулярные поперечные складки с сохраненным рельефом складок*, рельеф складок не сохранен, отечная, наслоение слизи, наслоение гноя, поверхностные эрозии.

Толщина и высота складок: *не превышают 0,2 см*, больше 0,2 см, меньше 0,2 см.

Сосудистый рисунок: *нежная сеть*, обеднение сосудистого рисунка.

Тонус: *конусовидное равномерное сужение просвета*, расширен, сужен.

...

База знаний о заболевании

Группа наблюдений «Жалобы»

Боль в животе

Присутствие (Н) – имеется.

Характер начала (Н) – острое.

Характер (В)

Варианты динамики:

- 1) внезапная, острая;
- 2) внезапная, схваткообразная до 4 дней, затем острая до 6 дней, затем тупая;
- 3) внезапная, острая до 4 дней, затем тупая;
- 4) острая до 6 дней, затем тупая;
- 5) схваткообразные до 4 дней, затем острая до 8 дней, затем тупая;

Интенсивность (В)

Варианты динамики:

1. резкая 2-4 дня, затем сильная до 8 дней, затем умеренная;
2. резкая 2-4 дня, затем острая до 5 дней, затем умеренная;
3. монотонная;
4. умеренная.

Локализация (В)

Варианты динамики:

- 1) весь живот до 4 дней, затем левая половина живота И над пупком до 3 дней; затем по ходу поперечной ободочной, по ходу нисходящей кишки, по ходу сигмовидной кишки;
- 2) ...

Сопровождается (В) – тягостными ощущениям, императивными позывами к опорожнению, болезненными позывами к опорожнению.

...

Вздутие живота

(Н)

Варианты динамики:

- 1) имеется до 6 дней;
- 2) имеется.

Рвота

Присутствие (В) – имеется до 6 дней.

Частота (В)

Варианты динамики

- 1) повторная;
- 2) однократная.

Время возникновения (В)

Варианты динамики:

- 1) внезапно;
- 2) одновременно с появлением болей в животе.

Связь с приемом пищи (В)

Варианты динамики:

- 1) отсутствует;
- 2) сразу после еды.

Облегчение после рвоты (Н) – отсутствует.

Понос

Присутствие (Н) – имеется.

Частота в день (В)

Варианты динамики:

- 1) частые акты дефекации;
- 2) многократные акты дефекации (до 15-20 раз).

Время возникновения (В)

Варианты динамики:

- 1) ночные;
- 2) утренние;
- 3) сразу после еды.

Тенезмы (В) – имеются.

Характер кала (В)

Варианты динамики:

- 1) кашеобразный;
- 2) жидкий;
- 3) пенистый;
- 4) «овечий кал».

Остатки непереваренной пищи в кале (В) – имеются.

Примеси (В)

Варианты динамики

- 1) кровь, гной, слизь;
- 2) кровь, гной;
- 3) гной, слизь;
- 4) кровь, слизь;
- 5) кровь;
- 6) гной;
- 7) слизь.

Цвет (В)

Варианты динамики:

- 1) цвета белой глины;
- 2) темно-коричневый.

Запах (Н)

Варианты динамики:

- 1) зловонный,
- 2) неприятный.

Запор

Присутствие (В) – имеется (чаще при правостороннем колите).

Группа наблюдений «Объективное исследование»

Осмотр живота

Форма живота (Н)

Варианты динамики:

- 1) вздутый до 10 дней;
- 2) втянутый (при сильном поносе).

Пальпация живота

Болезненность (Н)

Варианты динамики:

1) имеется до 10 дней;

2) имеется.

Локализация болезненности (Н) – в проекции восходящей кишки, в проекции сигмовидной кишки, в проекции слепой кишки, в проекции поперечно-ободочной кишки, внизу живота.

Уплотнение (В) – имеется.

Локализация уплотнения (В) – см. Локализация болезненности.

Напряжение брюшной стенки (В) – имеется.

Локализация напряжения (В) – см. Локализация болезненности.

Пальцевое исследование прямой кишки

Эластичность сфинктера заднего прохода (В) – имеется.

Тонус сфинктера заднего прохода (В)

Варианты динамики:

1) гипертоничный;

2) атоничный.

Растяжимость сфинктера заднего прохода (В)

Варианты динамики:

1) плохая;

2) умеренная.

Наличие болезненности исследования (Н) – имеется.

Степень болезненности исследования (В) – слабо болезненная, сильно болезненная.

Сужения просвета кишки (В)

Варианты динамики:

1) зияние;

2) сужение.

Слизистая оболочка (В) – гиперемия, отек.

Группа наблюдений «Лабораторные исследования»

Анализ кала

рН (Н) – кислая реакция (рН 5,5-6,7).

Макроскопическое исследование кала:

Содержание воды (Н) – увеличивается (до 90-95%).

Количество каловых масс за сутки (Н) – больше нормы.

Консистенция (В)

Варианты динамики:

1) жидкий, кашицеобразный, пенистый;

2) "овечий".

Цвет (В) – светло-коричневый, красноватый, желтый, светло-желтый.

Запах (Н) – гнилостный, зловонный.

Остатки непереваренной пищи (Н) – имеются.

Гельминты (В) – имеются.

Микроскопическое исследование

Белок (Н) – имеется.

Кровь (В) – положительная реакция.
Скрытая кровь (В) – имеется.
Уробилиноген (стеркобилиноген) (В) – имеется.
Билирубин (В) – имеется.

Патогенные бактерии (В)

Варианты динамики:

- 1) стафилококки;
- 2) стрептококки;
- 3) дизентерийные бактерии.

Простейшие (В)

Варианты динамики:

- 1) амебы;
- 2) лямблии;
- 3) балантидии.

...

Группа наблюдений «Инструментальные исследования»

Ректороманоскопия

Сосудистый рисунок слизистой (Н) – обеднение, отсутствует.

Поверхность (Н) – шероховатая.

Гиперемия слизистой (Н) – очаговая, диффузная.

Отек слизистой (Н) – очаговая, диффузная.

Слизь (Н) – имеется.

Гной на слизистой (В) – имеется.

Эрозии на слизистой (В) – имеются.

Изъязвления на слизистой (В) – имеются.

Эрозии (В) – имеются.

Кровоизлияния на слизистой (В) – имеется.

Продвижение тубуса ректоскопа в сигмовидную кишку (Н) – болезненно, затруднено.

Слизистая оболочка дистальной части сигмовидной кишки:

Цвет (В) – красный, багровый, синюшный.

Поверхность (В) – отечная, наслоение слизи, наслоение гноя, наличие поверхностных эрозий.

Толщина и высота складок (В)

Варианты динамики:

- 1) больше 0,2 см;
- 2) меньше 0,2 см.

Сосудистый рисунок (В) – сглажен, обеднение сосудистого рисунка.

Тонус (В)

Варианты динамики:

- 1) расширен;
- 2) сужен.

Заключение

В работе сформирована и формально описана база знаний о заболевании "острый колит". На основе онтологии медицинской диагностики и данных литературы сформированы базы наблюдений и знаний о заболевании *острый колит*. Они могут быть использованы в системах интеллектуальной поддержки обследования больных, в экспертных системах медицинской диагностики, а также при обучении студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москаленко Ф.М. Проект компьютерного банка знаний по медицинской диагностике // Информатика и системы управления. – 2007. – №2(14). – С.55-66.
2. Клещев А.С., Москаленко Ф.М., Черняховская М.Ю. Модель онтологии предметной области "Медицинская диагностика". Часть 1. Неформальное описание и определение базовых терминов // Научно-техническая информация. – Сер.2. – 2005. – №12. – С.1-7.
3. Клещев А.С., Москаленко Ф.М., Черняховская М.Ю. Модель онтологии предметной области «Медицинская диагностика». Часть 2. Формальное описание причинно-следственных связей, причин значений признаков и причин заболеваний // Научно-техническая информация. – Сер. 2. – 2006. – №2. – С.19-30.
4. Москаленко Ф.М., Черняховская М.Ю.. База наблюдений в области офтальмологии для банка медицинских знаний. // Информатика и системы управления. – 2009. – №2(20). – С. 40-49.
5. Москаленко Ф.М., Черняховская М.Ю. База заболеваний «конъюнктивит» для компьютерного банка знаний. // Информатика и системы управления. – 2010. – №4(26). – С.94-103.
6. Кондратенко П.Г., Губергриц Н.Б. Клиническая колопроктология. – Донецк, 2006.
7. Семионкин Е.И. Колопроктология. – М.: Медпрактика, 2004.
8. Александр Вильяме Дж., Биндер Х.Дж. Гастроэнтерология (в 3-х томах). – М.: Медицина, 1985.

Статья представлена к публикации членом редколлегии А.С. Клещевым.

E-mail:

Черняховская Мери Юозефовна – chertyah@iacp.dvo.ru

Москаленко Филипп Михайлович – philipmm@iacp.dvo.ru

Петряева Маргарита Вячеславовна – margaret@iacp.dvo.ru